

## RAGI TAPAI BENTUK BUBUK

ELIDAR NUR &amp; SUSONO SAONO

*Pusat Penelitian Botani, LBN-LIPI, Bogor*

## PENDAHULUAN

Ragi tapai biasa disebut juga ragi pasar karena mudah dibeli di pasar. Pembuatannya biasanya dilakukan tidak secara steril, menggunakan peralatan sederhana, serta memakai tepung beras sebagai bahan dasar utama dan beberapa macam rempah-rempah sebagai bahan dasar tambahan. Bahan dasar utama berfungsi sebagai bahan pembawa (*carrier*) jasad renik yang diperlukan kehadirannya, sedangkan bahan dasar tambahan kemungkinan berfungsi sebagai pencegah kehadiran jasad renik yang tidak dikehendaki (Saono *et al.* 1974; Saono 1982). Karena dalam pembuatan ragi tapai biasanya tidak digunakan biang (*starter*), maka sumber utama jasad renik adalah lingkungan tempat pembuatannya dan bahan-bahan dasar yang digunakan. Karena keadaan lingkungan tempat pembuatannya dan kualitas bahan-bahan dasar yang dipakai dari waktu ke waktu tidak sama, maka macam dan jumlah jasad renik dalam ragi tapai juga akan berbeda berdasarkan waktu pembuatannya. Akibatnya ragi tapai dengan merek sama tetapi dibuat pada waktu berbeda belum tentu mempunyai kualitas sama sehingga tapai yang dibuat dengan ragi tersebut tidak dapat dijamin akan bermutu sama.

Ragi tapai bermutu baik haruslah dapat memberikan kepastian dapat menghasilkan produk bermutu baik. Hal ini dapat dicapai apabila dalam pembuatannya digunakan macam dan jumlah jasad renik yang telah diketahui. Dari beberapa hasil penelitian yang pernah dilaporkan maka dengan hanya menggunakan 1 macam jasad renik, tapai sudah dapat dibuat (Ko 1972; Cronk *et al.* 1977; Saono *et al.* 1979). Namun apakah ragi tapai yang dibuat dengan menggunakan hanya 1 macam jasad renik juga akan mampu menghasilkan tapai dan apakah mutu raginya tahan lama, belum diketahui. Dalam usaha menjawab pertanyaan tersebut maka dilakukan penelitian ini.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Jasad renik yang digunakan terdiri dari 2 biak kapang (*Rhizopus oligosporus* 6 L/2 dan *R. oryzae*

39 I/I) serta 2 biak khamir (*Candida intermedia* 15 II/1 dan *C. solani* 1 H/1). Biak-biak ini diisolasi dari berbagai macam produk fermentasi tradisional dan mempunyai potensi baik dalam fermentasi karbohidrat (Saono & Basuki 1978).

Ragi dibuat berdasarkan cara-cara pembuatan ragi tempe (Rusmin & Ko 1974; Wang *et al.* 1975) yang telah dimodifikasikan sebagai berikut : beras bersih direndam dalam air suling (5:3 w/v) selama 1 jam, kemudian disterilkan pada suhu 120°C selama 20 menit. Setelah dingin diinokulasi dengan suspensi pekat jasad renik (suspensi ini dibuat dengan cara menambahkan 5 ml air suling pada 1 tabung biak jasad renik berumur 3 hari, sedangkan jumlahnya dipersiapkan sesuai dengan keperluan) sebanyak 1% v/w dari berat beras mentah. Pengeraman dilakukan pada suhu 32°C selama 3 hari (yakni sampai substrat tertutup pertumbuhan jasad renik dengan baik). Selanjutnya bahan dikeringkan pada suhu 37°C sampai kering (kandungan airnya sekitar 10%). Untuk itu diperlukan waktu lebih kurang 5 hari. Setelah kering, ragi dibubuk dalam blender secara steril, kemudian disimpan dalam kantong-kantong plastik steril dalam jumlah tertentu, ditutup mati dan disimpan dalam suhu kamar.

Kandungan jasad renik dalam ragi ditentukan berdasarkan cara "Plate Count" pada medium Rose Bengaf - Dextrose Agar yang ditambah dengan teramisin (Yarvis 1973). Kemampuan memfermentasi ragi diuji terhadap beras ketan masak. Untuk keperluan itu sejumlah beras ketan bersih direndam dalam air suling dengan perbandingan 1 : 1,5 w/v semalam. Setelah ditiriskan, beras dikukus selama 15 menit, lalu ditambah air suling sebanyak 18 — 19% v/w dan pengukusan dilanjutkan selama 15 menit lagi. Setelah dingin, sejumlah 0,96% w/w ragi bubuk ditambahkan pada beras ketan masak, diaduk merata secara steril, dan kemudian dieramkan dalam bejana tertutup pada suhu kamar selama 72 jam. Produk yang terbentuk ditentukan kandungan airnya dan diuji rasanya menurut cara "Multiple comparison difference analysis" (Larmond

1970). Sebagai pembanding digunakan ragi pasar mutu terbaik.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pengeraman selama 3 hari pada suhu 32°C, semua nasi yang diinokulasi dengan biak kapang murni atau campuran kapang dan khamir telah tertutup oleh pertumbuhan miselium dengan baik, namun masih belum atau sedikit terbentuk spora. Meskipun tidak menunjukkan penampilan sebaik nasi yang diinokulasi kapang murni atau campuran kapang dan khamir, terlihat pula pertumbuhan koloni khamir pada nasi yang diinokulasi dengan biak khamir murni. Dengan demikian pada waktu biakan dikerjakan, sebagian besar jasad renik ada dalam stadia pertumbuhan vegetatif. Dalam keadaan itu diharapkan bahwa ragi bubuk yang terbentuk akan mengandung jasad renik yang berdaya regenerasi cepat dengan sifat-sifat fisiologi yang tak berubah.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, pengeringan biakan pada suhu 37°C memberikan hasil terbaik dalam hal kecepatan waktu pengeringan maupun jumlah jasad renik hidup dalam biakan kering. Apabila pengeringan dilakukan pada suhu 32°C maka diperlukan waktu pengeringan yang cukup lama, dalam waktu lebih dari 14 hari biakan belum juga kering, sedangkan jumlah jasad renik hidup dalam biakan yang telah kering tidak lebih besar daripada dalam biakan yang dikeringkan pada suhu 37°C. Sebaliknya apabila pengeringan dikerjakan pada suhu 50°C, waktu pengeringan memang cepat; dalam 3 - 4 hari sudah kering, namun sebagian besar jasad renik dalam biakan yang telah kering mati. Biakan dianggap kering apabila kandungan airnya sekitar 10% atau lebih rendah. Pada kadar demikian biakan kering sudah mudah dibubuk.

Sebagaimana dapat dilihat dalam Tabel I, kandungan air nasi yang diinokulasi dengan biak kapang murni dan yang diinokulasi dengan campuran biak kapang dan biak khamir pada hari ke 2 setelah inokulasi adalah berdekatan, yakni masing-masing 42,02% dan 39,89%, sedangkan yang diinokulasi dengan biak khamir murni jelas lebih rendah, yakni 35,23%. Meskipun pada hari ke 3 tidak ditentukan kandungan air biakan namun dapat diperkirakan bahwa kandungan airnya tidak banyak berbeda dengan kandungan air pada hari

ke 2. Mulai dengan hari ke 4 terjadi penurunan kandungan air yang hampir sama antara biakan yang mengandung kapang murni dan biakan yang mengandung campuran kapang dan khamir. Dalam pada itu penurunan kandungan air pada biakan yang mengandung biak khamir murni lebih besar daripada ke 2 biakan di atas, khususnya dari hari ke 4 ke hari ke 6.

Tabel I. Kandungan air biakan selama pengeringan

Lama pengeraman/pengeringan (hari)	Kandungan air biakan (%)		
	Kapang	Khamir	Kapang + Khamir
Pengeraman			
2	42,02	35,23	39,89
Pengeringan			
4	28,17	24,82	26,92
6	16,73	11,74	16,76
8	10,73	9,19	10,09

Perbedaan tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan pertumbuhan yang terjadi: pada biakan yang ditumbuhi kapang murni atau campuran kapang dan khamir terbentuk biomassa dalam bentuk miselia sedangkan hal tersebut tak dijumpai pada biakan yang ditumbuhi khamir murni. Akibatnya ke-2 biakan pertama mempunyai daya pegang air yang lebih besar daripada biakan terakhir.

Hasil pengujian ketahanan hidup jasad renik dalam ragi bubuk maupun kemantapan mutu ragi bubuk yang disimpan pada suhu kamar sampai selama 90 hari adalah sebagai berikut :

##### a. Ragi bubuk yang mengandung kapang murni

Sesaat setelah pembubukan biakan kering, kandungan jasad renik ragi bubuk yang diinokulasi dengan biak kapang murni masing-masing adalah  $2,85 \times 10^4/g$  untuk yang diinokulasi dengan *R. oryzae* 39 I/I dan  $8,00 \times 10^6/g$  untuk yang diinokulasi dengan *R. oligosporus* 6 L/2 (Tabel II). Seiring dengan lamanya penyimpanan, kandungan jasad renik tersebut mengalami penurunan hingga pada akhir bulan ke 1, masing-masing menjadi

$2,50 \times 10^6/g$  untuk yang diinokulasi dengan *R. oryzae* 39 I/1 dan  $1,75 \times 10^6/g$  untuk yang diinokulasi dengan *R. oligosporus* 6 L/2. Untuk waktu penyimpanan lebih dari 1 bulan jumlah tersebut kelihatannya tetap sekitar 103/g untuk yang diinokulasi dengan *R. oryzae* 39 I/1 dan  $10^5/g$  untuk yang diinokulasi dengan *R. oligosporus* 6 L/2.

Mengenai kemampuan ragi bubuk tersebut memben tuk tapai ketan, lama penyimpanannya tak berpengaruh; baik ragi bubuk yang segai maupun yang telah mengalami penyimpanan selama 90 hari mampu membentuk tapai ketan dengan baik. Dengan demikian jumlah jasad renik sekitar 103/g kelihatannya masih cukup bagi berlangsungnya proses fermentasi. Dari segi mutu produk yang terbentuk, kemasamannya sama dengan produk yang dibuat dengan ragi pasar, sedangkan kemanisan dan rasa alkoholnya agak kurang. Sifat tersebut dipunyai oleh ragi bubuk segar maupun yang telah disimpan selama 90 hari (Tabel III). Dengan perkataan lain sifat tersebut tak dipengaruhi oleh waktu penyimpanan.

#### b. Ragi bubuk yang mengandung khamir murni

Pada permulaan penyimpanan, kandungan jasad renik ragi bubuk yang diinokulasi dengan *C. intermedia* 15 II/1 dan *C. solani* 1 II/1 masing-masing adalah  $2,25 \times 10^6/g$  dan  $1,25 \times 10^6/g$  (Tabel II). Agak berbeda dengan ragi bubuk yang diinokulasi dengan biak kapang murni, pada akhir minggu pertama jumlah tersebut telah berkurang menjadi sebesar  $4,50 \times 10^5/g$  untuk yang diinokulasi dengan *C. intermedia* 15 II/1 dan  $3,00 \times 10^5/g$  untuk yang diinokulasi dengan *C. solani* 1 II/1. Jumlah ini praktis tak mengalami penurunan menyolok dengan berlalutnya masa penyimpanan.

Apabila ragi bubuk; yang dibuat dengan biak kapang murni masih mampu menghasilkan tapai meskipun kandungan jasad reniknya hanya sekitar 103/g, tidaklah demikian halnya dengan ragi bubuk yang dibuat dengan khamir murni. Dalam hal ini ragi bubuk segar tidak mampu membentuk tapai. Dengan sendirinya yang telah lama tersimpanpun juga tak mempunyai kemampuan tersebut. Kenyataan ini kelihatannya sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya (Saono *et al.* 1979).

Tabel II. Jumlah jasad renik dalam ragi bubuk (potongan/g)

Ragi Bubuk	Lama penyimpanan (hari)							
	0		7		30		90	
	Kapang	Khamir	Kapang	Khamir	Kapang	Khamir	Kapang	Khamir
I	$2,85 \times 10^5$	—	$2,60 \times 10^5$	—	$2,50 \times 10^3$	—	$1,50 \times 10^3$	—
II	$8,00 \times 10^6$	—	$4,50 \times 10^6$	—	$1,75 \times 10^5$	—	$7,50 \times 10^5$	—
III	—	$2,25 \times 10^6$	—	$4,50 \times 10^5$	—	$3,20 \times 10^5$	—	$1,90 \times 10^5$
IV	—	$1,25 \times 10^6$	—	$3,00 \times 10^5$	—	$2,10 \times 10^5$	—	$2,10 \times 10^5$
V	$1,70 \times 10^6$	$1,30 \times 10^6$	$2,95 \times 10^6$	$5,00 \times 10^5$	$9,00 \times 10^5$	$1,45 \times 10^5$	$2,40 \times 10^6$	$6,00 \times 10^4$
VI	$1,10 \times 10^6$	$2,15 \times 10^5$	$3,35 \times 10^6$	—	$7,50 \times 10^5$	$1,50 \times 10^4$	$6,00 \times 10^5$	—
VII	$1,15 \times 10^5$	$4,00 \times 10^4$	$1,05 \times 10^5$	$1,05 \times 10^4$	$9,50 \times 10^4$	—	$1,65 \times 10^4$	—
VIII	$2,50 \times 10^5$	$2,43 \times 10^5$	$8,95 \times 10^4$	$4,50 \times 10^5$	$1,00 \times 10^4$	$1,00 \times 10^4$	$1,00 \times 10^4$	—

- (\*) I - *R. oryzae* 39 I/1  
 II — *R. oligosporus* 6 L/2  
 III - *C. intermedia* 15 II/1  
 IV -- *C. solani* 1 II/1

- V - *R. oryzae* 39 I/1 + *C. intermedia* 15 II/1  
 VI - *R. oryzae* 39 I/1 + *C. solani* 1 II/1  
 VII - *R. oligosporus* 6 L/2 + *C. intermedia* 15 II/1  
 VIII - *R. oligosporus* 6 L/2 + *C. solani* 1 II/1

Tabel III. Nilai rasa tapai ketan yang dibuat dengan beberapa contoh ragi bubuk dibanding dengan kontrol (R) \*

No.	Lama penyimpanan (hari)											
	0			7			30			30		
	manis	asam	arak	manis	asam	arak	manis	asam	arak	manis	asam	arak
I	< R	= R	< R	< R	= R	< R	< R	= R	< R	< R	= R	< R
II	= R	= R	= R	< R	= R	= R	< R	= R	= R	< R	= R	< R
III	= R	< R	= R	< R	= R	< R	< R	= R	< R	< R	< R	= R
IV	< R	< R	< R	< R	= R	< R	< R	= R	< R	*	*	*
V	= R	= R	= R	< R	= R	= R	< R	= R	= R	= R	= R	= R
VI	= R	= R	= R	< R	= R	= R	< R	= R	< R	*	*	*

Catatan : R - Tapai ketan yang dibuat dengan ragi pasar (pembanding)

\* — Tidak diuji karena produk yang dihasilkan terkontaminasi

I - *R. oryzae* 39 I/1IV - *R. oryzae* 39 I/1+ *C. solani* I II/1II — *R. oligosporus* 6 L/2V - *R. oligosporus* 6L/2+ *C. intermedia* 15 II/1III - *R. oryzae* 39 I/1+ *C. intermedia* 15 II/1VI - *R. oligosporus* 6L/2+ *C. solani* I II/1*c. Ragi bubuk yang mengandung campuran kapang dan khamir*

Biak ragi bubuk yang dibuat dari campuran *R. oryzae* 39 I/1 dengan *C. intermedia* 15 II/1 ataupun *C. solani* I II/1 menunjukkan kandiungan tinggi kapang maupun khamir pada permulaan penyimpanan, yakni masing-masing sekitar 106/g dan 105 – 10<sup>6</sup>/g pada permulaan penyimpanan (Tabel II). Setelah seminggu penyimpanan jumlah kapang mengalami peningkatan, kemudian penurunan seiring dengan berlangsungnya penyimpanan; setelah masa penyimpanan 1 bulan, jumlahnya menjadi kurang lebih 10<sup>6</sup>/g. Jumlah ini hampir tak mengalami perubahan berarti pada masa penyimpanan selanjutnya. Gejala serupa tak dijumpai pada kandungan khamir makin lama penyimpanan berlangsung, makin menurun jumlahnya. Dalam hal ini pada akhir minggu pertama kelihatannya juga telah meneapai angka rendah yang tidak banyak berubah dengan berlanjutnya masa penyimpanan, yakni sekitar 10<sup>4</sup> — 10<sup>5</sup>/g.

Apabila jumlah kapang dalam ragi bubuk yang dibuat dari campuran *R. oryzae* 39 I/1 dengan

*C. intermedia* 15 II/1 maupun *C. solani* I II/1 meningkat pada akhir minggu pertama, tidaklah demikian halnya pada ragi bubuk yang dibuat dari campuran *R. oligosporus* 6 L/2 dengan *C. intermedia* 15 II/1 maupun dengan *C. solani* I II/1. Dengan berlanjutnya masa penyimpanan jumlah kapang cenderung menurun; pada akhir bulan pertama jumlah tersebut telah menurun dari masing-masing 1,15x10<sup>5</sup>/g dan 2,50x10<sup>5</sup>/g pada permulaan penyimpanan menjadi 9,50x10<sup>4</sup>/g dan 1,00x10<sup>4</sup>/g. Jumlah ini menurun dengan lambat seiring dengan berlanjutnya masa penyimpanan (Tabel II). Gejala serupa dijumpai juga pada khamir (kecuali pada *C. solani* I II/1 yang menunjukkan sedikit peningkatan jumlah pada akhir minggu pertama), yakni jumlahnya cenderung menurun dengan berlanjutnya masa penyimpanan. Kelihatannya setelah 1 bulan pertama jumlah sebesar 10<sup>4</sup>/g mengalami penurunan yang tak berarti.

Apabila diperhatikan kemampuan ragi bubuk yang dibuat dari campuran kapang dan khamir membentuk tapai, kelihatannya tidak banyak berbeda dengan ragi bubuk yang dibuat dari biak kapang murni; baik ragi yang segar maupun yang

telah tersimpan selama 3 bulan dapat membentuk tapai dengan baik. Hal ini kiranya dapat dipahami apabila diperhatikan jumlah kapang dalam ragi bubuk pada akhir bulan ke 3 yang masih berjumlah sekitar  $10^4$ /g, suatu jumlah yang lebih besar dari  $10^4$ /g yang diduga merupakan jumlah terendah yang diperlukan bagi pembentukan tapai. Mengenai pengaruh ragi bubuk tersebut pada mutu produk yang terbentuk, didapatkan hasil yang menarik; apabila ragi bubuk yang hanya mengandung kapang murni menghasilkan produk yang mempunyai kemasaan sama tetapi rasa manis dan rasa alkoholnya kurang apabila dibandingkan dengan produk yang dibuat dengan ragi pasar (standar), maka pada produk yang dibuat dengan ragi bubuk yang terbuat dari campuran biak kapang dan khamir hanya rasa manisnya yang agak kurang (Tabel III). Rupanya hadirnya khamir dalam ragi bubuk bersangkutan meningkatkan kandungan alkohol produk. Kenyataan ini menyokong dugaan yang dikemukakan semula mengenai peran khamir dalam ragi (Saono & Basuki 1978). Dengan berlanjutnya masa penyimpanan kemampuan tersebut praktis tak mengalami perubahan. Dengan perkataan lain kemampuan tersebut tak terpengaruh oleh lama penyimpanan.

#### PUSTAKA

- CRONK, T.C., STEINKRAUS, K.H., HACKLER, L.R. & MATTICK, L.R. 1977. Indonesian tape ketan fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.* 33 : 1067 - 1073
- KO, S.D. 1972. Tape fermentation. *Appl. Microbiol.* 23 : 976 - 978.
- LARMOND, E. 1970. Methods for sensory evaluation of food. *Canada Dep. Publ.* 1284.
- RUSMIN, S. & KO SWAN DIEN. 1974. Rice grown *Rhizopus oligosporus* inoculum for tempe fermentation. *Appl. Microbiol.* 28 : 347 - 350.
- SAONO, S., GANDJAR, I., BASUKI, T. & KARSONO, H. 1974. Mycoflora of "ragi" and some other traditional fermented foods in Indonesia. *Ann. bogor.* 5 : 187 - 204.
- SAONO, S. & BASUKI, T. 1978. The amylolytic, lipolytic and proteolytic activities of yeast and mycelial molds from ragi and some Indonesian traditional fermented foods. *Ann. bogor.* 6 : 207 - 219.
- SAONO, S., SASTRAATMADJA, D.D. & NUR, E. 1979. Organoleptic and chemical properties of tape ketan prepared with single of mixed yeast and mold cultures. *Proc. Int. Sump. Microbiological Aspect of Food Storage, Processing and Fermentation in Tropical Asia, Bogor, Dec. 10 - 13rd.*
- SAONO, J.K.D. 1982. Microflora of ragi: Its composition and as a source of industrial yeasts. In SAONO, S. et al. (Eds), *Traditional food fermentation as industrial resources in ASCA countries* : 241 - 249.
- WANG, H. L. 1975. Mass production of *Rhizopus oligosporus* and their application in tempeh fermentation. *Food Sci.* 40 : 168 - 170.
- YARVIS, A. 1973. Comparison of an improved Rose Bengal Chlorotetracycline Agar with other media for selective isolation and enumeration of molds and yeast in foods. *J. Appl. Bact.* 36: 723 - 727.